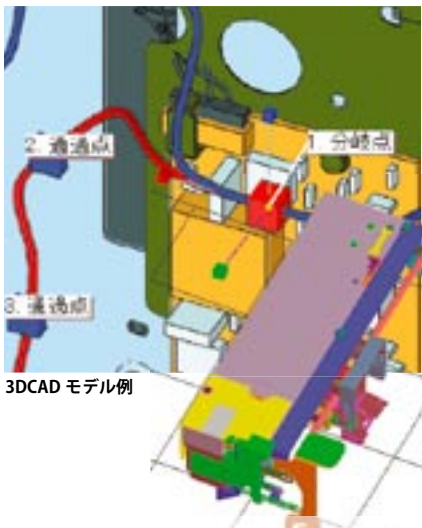
富士テクノソリューションズ　技術情報誌
技 WAZA
Vol.14
株式会社 富士テクノソリューションズ
www.fjtsc.co.jp

QCDを達成する 3次元データ活用術・・・

1990年代中頃から2000年にかけて大企業を中心として多くのメーカーで3次元CADの導入が始められた。その後、3次元CADは中小企業へと導入が拡がってきている。しかし、十分に使いこなしているメーカーは少ない。その背景には3次元データが活用しきれていない点があげられる。

3DCADモデル例

1990年代は、3D化と言えば、開発リードタイム短縮や設計品質UPなどの効果を目指すことにあった。2000年頃より、「品質の向上」、「開発期間の短縮」、「開発コストの削減」のいわゆるQCDの改善が目的となり、3次元CADを用いることが、この目的達成に有効であることから、さらなる活用が期待されている。

リアル＝実機検証からバーチャル検証へ

最近、「ものを作らないものづくり」ということがいわれているが、これはまさに3次元データを活用し、開発のQCDを達成しようということを目指している。

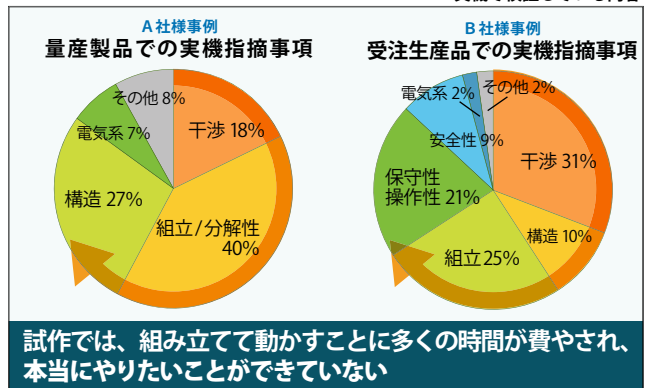
従来の、試作して、検証して、不具合を修正するといういわゆるトライ&エラーのやり方では手戻りのムダがあり、開発のQCDは達成できない。それに代わるやり方としてバーチャル検証が注目され、実行されてきている。

バーチャル検証は実際のものを製作しないで、3次元データを用いて検証する方法である。バーチャル検証の代表的なものは解析であるが、解析は開発のプロセスの中に一般的に組み込まれて活用され、効果をあげている。同様にバーチャルメカで検証を行い、試作機での検証の代替を図り、QCD達成のための効果をあげることが可能になってきている。

下の図で示す実機で検証している項目には、バーチャルメカで検証できるものも多く見られる。

ハードの性能にもよるが、部品点数が数千点にのぼる大容量のデータの場合には、3Dモデルの自由回転、拡大/縮小、断面などが扱えない。また、3DCADの操作を習熟していない設計者以外には扱うことが困難であり、3次元データの活用が進まない要因の一つとなっている。

これらの問題を解決するためには、3次元データを活用する工夫が必要であるが、様々なツールの中でも、3次元データの軽量化とバーチャル検証機能を併せ持った富士通製のVPS（Virtual Product Simulator）が電機・精密・機械業種で広く使われている。

実機で検証している内容

部分最適から全体最適へ　あらゆる場面でVPSデータを活用

1 真のバーチャルデザインレビュー（VDR）での活用

- データの軽量化と操作の容易さ（回転、拡大/縮小、断面、非表示など）

1/10 ～ 1/50程度に軽量化することができるVPS化したデータは、高性能なグラフィック機能を持たない一般的なノートPCであってもVDRが可能となる。近年製造拠点が海外にシフトし、設計部門と製造部門での設計途中にあるデータのDRに距離的な問題が生じ始めている今、データをネットワークで送ったり、ノートPCに格納し運び、DRを行えるようになるなど、TPOにあった利用が可能。

- 静的/動的干渉チェック、ハーネスのチェック

静的/動的干渉チェックはもちろんのこと、ハーネスやフラットケーブルなどの柔軟物の干渉チェックも重要である。VPSではこれらの柔軟物を固定したモデルではなく、変形させながらのシミュレーショが可能。

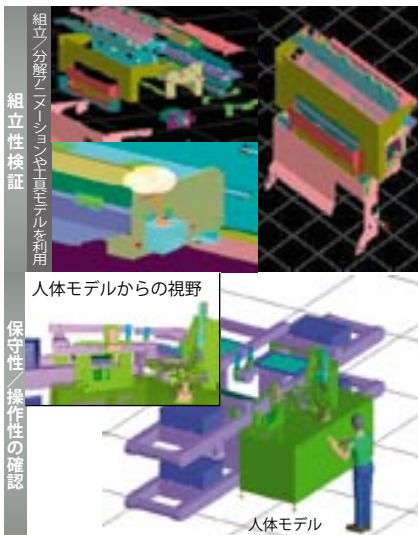
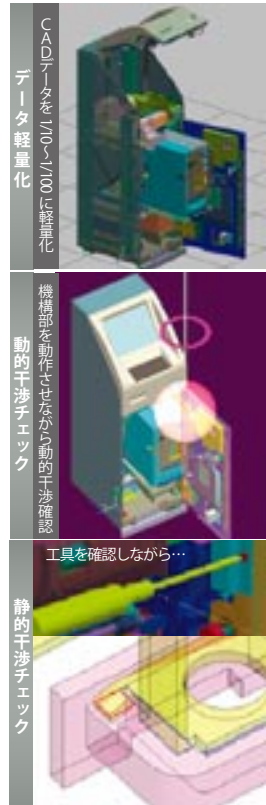
- 計測機能、コメント挿入機能、人体・工具モデルによる検証

人体モデルを利用し、設計対象物に対する人体モデルの視線から見た操作性を検証することができるほか、指まで再現されたモデルは姿勢を変化させるなど、リアルな表現による検証も可能。

- アニメーションによる動作検証

VPSのアニメーション設定は、マウスで部品をつまむ感覚で移動量や回転量を簡単に設定することができる。アニメーションを追加したデータは組立作業手順、組立における工具の干渉や選定、組立時間、配線順序など様々な動作検証を行うことが可能。

- 組立性/保守性の検証
- 設計変更時の機能（差分検証）

組立性検証
組立/分解アニメーションや工具モデルを利用
人体モデルからの視野
人体モデル
保守性/操作性の確認

2 組立手順書（動画、静止画）などのドキュメント作成支援（作成工数の削減）

組立手順書、取扱説明書などに用いられるアウトラインイラストは専用のソフトウエアにより作成される場合が多く、比較的時間のかかる作業である。しかし、VPSデータからイラストを作成することにより、急な仕様変更によるイラスト変更にも対処することが可能になる。また、先にご紹介したアニメーションを用いることで、電子マニュアルの作成もできる。

3 バーチャルメカを用いての組込ソフトのバーチャルデバッグや動作検証

バーチャルメカを用いることにより、組込ソフトに異常がないかなど、実機の試作機で行っているかのように検証を行うことができる。また、実機では再現できないような異常状態に対する装置の動作を評価し、耐久性の高いシステムを作り上げることが可能である。

製図フローの自動生成

4 バーチャルメカを用いての保守性の検証と保守マニュアルの作成支援

特に客先仕様により製品構成が異なる場合、標準的な保守、及び保守マニュアルでは説明不足であることが少なくないと思います。VPSで仕様ごとの保守検証、及びマニュアルの構成を検討することにより、実機が製造中であっても保守性の検証、保守マニュアルの作成が可能です。

以上のように富士通製VPSを用いて、3次元データの活用を図ることにより開発プロセスでのメカ・制御開発のフロントローディング化が可能になり、商品開発プロセスのQCDが達成される。

ユーザ事例としては、試作前の問題点の4分の3以上が解消でき、手戻りが大幅に削減。また、組立性の事前検討や組立手順書作成が試作機完成前に可能となり、かつ手順書作成工数も3分の1程度に削減されている。セル生産方式やライン生産方式のどちらにも対応が可能であり、動画や静止画を使い分けることで生産現場の評価も高い。

既に当社ではVPS導入のコンサルティング、導入支援の実績があり、皆様方のご要望に十分に対応できる体制を整えております。

お問い合わせ先
営業本部 PLMソリューション部
担当．川島　Tel.03-3342-8868

自動車振動騒音技術の今日から明日へ

神奈川工科大学 教授
自動車工学センター長
工学博士
石濱 正男氏

将来への夢

「自動車の将来技術は？」と問われると、すぐ上がるのは「燃料電池」や「ITS（高度道路交通システム）」などでしょうか。確かにこれらは必要な技術でしょう。しかし、新しい技術にしても、部品は全世界に供給力を持つ部品会社から、世界中のメーカーが手に入れることができるようになります。そのときに、新技術を応用した車の商品力の基礎となるものは「味」です。振動騒音技術は、そのような“じわっと”効いてくる力を与えるものでしょう。

そうは言っても、将来に対する「夢」や「目標」をもって、そこに向かうという精神や戦略を持たないと、頭の上のハエを追うだけに終始して、いつの日にか中国や韓国の車に品質の面でも負けてしまいます。

日本の自動車技術のメッカである自動車技術会では、2030年の技術を予測しています。図のように今は市街地走行では60ホン [dB(A)] 前後の車内騒音を、リビングルームレベルの50ホン台に向上するという予測、というよりも意思を示しています。

最近、振動騒音部門委員会に提供されたトピックス

月	タイトル	提供機関
7	実験SEAによる結合部を考慮したエネルギ低減手法	中大
	エンジンの音響パワレベルを用いた車外騒音予測	いすゞ中研
	車室内の高周波音源探査技術の開発	トヨタ
9	大型自動車用エアコンプレッサの騒音発生メカニズムと対策	日野
	コンバーチブルカーのシェイク設計	三菱
	欧州における音質設計	Head Acoustics
11	車外騒音台上計測システムの開発	日産
	3次元ピストン挙動シミュレーションによる打音予測	本田
	頭部モデルによる音源解析	東京工科大
	実験モード解析の応用	首都大学
1	駆動系ねじり振動評価ツール	日デ
	タイヤ騒音の合成	神奈川工大
	エンジン起動時振動予測技術	トヨタ
	サスペンション入力を考慮したボディ剛性解析	本田
3	CVT車のねじり振動	ダイハツ
	振動エネルギ法による車体構造検討手法	トヨタ
	新型V6エンジンの音振性能開発	日産

今日の自動車技術開発

将来への夢は持ちつつ、今日の商品力向上と開発期間の短縮のために、自動車産業では技術開発が行なわれています。自動車技術会では隔月に振動騒音部門委員会が開かれ、表のような最新のトピックスについて話題提供と突っ込んだ質疑応答が行なわれています。ここでは企業の壁を超えて技術者どうしが、同じ技術基盤や社内での立場を共有する友人として切磋琢磨をしています。

当面の課題

このようなトピックスから伺える当面の技術課題は次のようなものと言えるでしょう。

1）低～中周波振動騒音

a）定常解析から過渡解析へ。発進のときなどのちょっとした違和感までを計算予測。

b）制御系設計との統合。変速制御などでシームレスなドライビングを実現するように、予測モデルを中心においたソフトとハードの同時最適化。

c）守りから攻めへ。例えばアクティブエンジンマウントで気筒数を減らしてでも、振動を抑制して燃費向上へ活用。

d）予測作業の効率向上。例えばFEMモデルと実験モーダルモデル、実験FRFの結合や、わずかな車体形状変更のときにCADデータには戻らずに、有限要素法メッシュだけを変更するモーフィング手法。

2）中周波騒音

エンジンの燃焼騒音、ロードノイズなどの伝達経路解析は、加振源と人間との間のいろいろな音振エネルギー伝達経路中の主要な経路を相関技術によって探索。対策の効率化が進んでいる。

3）高周波騒音

a）高周波のパワートレイン加振力のモデリング。従来困難だった動弁系や燃料噴射系などのマルチボディ運動解析が進み、騒音低減に向かっている。

b）音源探査技術（Beam Forming）などの効果的使用。車外騒音の対策に必須の計測技術となっている。

c）統計的エネルギー法（SEA）の応用拡大。従来の有限要素法では扱えない高周波問題を音響エネルギーの流れとして解く方法が広まりつつある。

d）吸音・遮音材料のモデリング。軽量化のために遮音よりは吸音材料を用い、かつ効果的な配置をするための予測手法が進んでいる。

e）計算流体力学（CFD）による放射音場予測。音響学と他の物理学との両方の理解が必要になってきています。

感性の取り込み

紙面の関係で説明を割愛しますが、著者は音質を設計段階で予測し、CAD情報から音を聞き取る技術を開発中。将来は実用化したいものであります。

Customer's Interview

フォロー体制、教育制度が充実
ニーズに対応できる人材育成体制

電気興業株式会社　高周波統括部設計部　次長　持丸様

Q 現在、御社では派遣社員は何名くらい、またその割合は全体の何％くらいになりますか？

A 派遣社員は全体で70名になります。これは全体の約25%にあたります。

Q 技術者派遣をどのようにお考えですか？また今後の派遣社員の利用はどのように変化していくとお考えですか？

A 技術者派遣は、設計技術の補助としてだけではなく社員と同じように設備担当として、設計から搬入まで一連の設計業務を行っています。今後も担当者として活躍していただける人材が要求されてくると思います。

Q 富士テクノソリューションズをご利用いただく決め手はなんでしょうか？

A 独自の教育で育成された豊富な技術者の中から、弊社のニーズに合致した人材を可能な限り派遣できる企業体制になっているところが、決め手になりました。

Q 富士テクノソリューションズとはどのような企業だと思われますか？率直なご意見をお聞かせください。

A 派遣後のフォロー体制、教育制度が大変充実しており、弊社ニーズに対応できる人材育成体制が整っている企業だと思っています。

Q 富士テクノソリューションズに対して要望はありますか？

A 技術者のスキルは高いですが、３次元ＣＡＤ等技術向上が重要であり常にスキルＵＰが求められています。また、グローバル化により英会話ができる技術者ニーズも増えてきますので、英会話も人材育成に取り入れていただきたいと思います。

厚木工場

商　　号	電気興業株式会社 http://www.denkikogyo.co.jp/
本　　社	東京都千代田区丸の内三丁目3番1号
設　　立	1950年(昭和25年)6月
資 本 金	87億7,478万円
従業員数	672名（2007年3月31日現在）

持丸様には、忙しい中ご協力いただきありがとうございました

お任せください！

お取引開始から約９年。弊社社員に適切なご指導と教育を賜り、大変有難うございます。弊社は、テクニカルセンターやソリューションセンターにおいて、基礎から実践に即したＯＪＴ教育そしてＣＡＤの操作教育と、幅広い技術教育体制を整えております。

更に弊社独自の「キャリア開発支援制度」を展開しており、市場価値の高いプロフェッショナル人材育成のため、社員一人一人の自律的なキャリアアップをサポートしています。

今後も、社員育成のため技術力向上を図り、お取引先企業ご担当者様のご期待に沿えるよう教育制度を確立して参ります。

人財開発部長　上原祐子

トピックス

広島オフィス開設

7月19日（木）、さらなる事業拡大を目指し、新規に需要が見込まれると判断した中国地域に拠点を開設をいたしました。
これにより弊社は２本社７営業拠点４技術拠点となります。

所在地　広島県広島市西区中広町
　　　　３丁目３番２６号
　　　　ハイパービル２階
電　話　082-297-0950
ＦＡＸ　082-297-0951

さらに10月には静岡地域での拠点開設を予定しております。

アライアンス推進

技術本部では、旭硝子㈱新事業推進センターＣ－ソリューションチーム（以下C-SOLと称す）とCAEを中心とした受託事業分野でアライアンスを推進しています。
ガラスメーカーとして世界トップクラスのシェアを誇るコアコンピタンスを背景にC-SOLでは熱伝導・輻射・流体・構造等解析ソフトの開発や、解析結果を活用した製造工程クリーン化コンサルティングを手掛け、当社エンジニアリング部解析Gr.がその一部をサポートさせて頂いております。
次号ではC-SOLが持つ解析技術をご紹介し、その強みを解説いたします。乞うご期待！

2007年10月12日発行　第14号（年4回発行）
発行・編集 株式会社 富士テクノソリューションズ 総務部
神奈川県厚木市愛甲980-1 エランドール 3F　電話046-248-1411

JQA-QMA11844　JQA-IM0413 技術本部